

---

北京时代光南科技有限公司

# 电子布氏硬度计

---

THB-3000E 使用说明书

北京时代光南科技有限公司

服务热线：400-660-1118

公司网址：[www.shidai17.cn](http://www.shidai17.cn)

# 目录

一 简介 .....	2
二 硬度计的技术参数 .....	2
三 测试标尺（压头和力值）的选择 .....	3
1、标尺选择 .....	3
2、布氏硬度试验标尺、压头、试验力的对应关系 .....	3
3、选择方法 .....	4
4、示值允许误差及示值重复性 .....	4
四 硬度计的安装和调试 .....	4
1、硬度计的工作条件 .....	4
2、硬度计拆箱 .....	4
3、硬度计安装 .....	5
4、操作面板功能介绍 .....	6
5、硬度计使用前的准备工作 .....	7
6、硬度计的正确使用 .....	8
四 硬度计的保养及注意事项 .....	9
五 读数显微镜的使用 .....	9
1、显微镜简介 .....	9
2、读数显微镜的技术参数 .....	10
3、读数显微镜使用 .....	10
4、读数显微镜保养注意事项 .....	11
六 附件（装箱单） .....	12

# 一 简介

硬度是材料机械性能的重要指标之一，而硬度试验则是判断金属材料或零件质量的重要手段。由于金属的硬度与其它机械性能有相互对应关系，因此，大多数金属材料可以通过测定硬度近似地推算出其它机械性能，如强度、疲劳、蠕变和磨损等。

本仪器采用单片机控制，传感器采集信号，步进电机加荷的闭环控制系统。布氏硬度试验主要用于铸铁、钢材、有色金属及软合金等材料的硬度测定，此外还可以用于硬质的塑料、电木等某些非金属材料硬度的测定。

# 二 硬度计的技术参数

试验力：62.5kgf(612.9N)、100kgf(980.7N)、125kgf(1226N)、187.5kgf(1839N)  
250kgf(2452N)、500kgf(4903N)、750kgf(7355N)、1000kgf(9807N)  
1500kgf(14710N)、3000kgf(29420N)

压头规格：

φ 2.5mm 球压头

φ 5mm 球压头

φ 10mm 球压头

测量显微镜放大倍率：20X

测微轂轮最小读数：0.005mm

被测试件允许最大高度：220mm

压头中心到机身距离：135mm

延时控制：5~60 秒可调

电源电压：AC220V±5%，50~60Hz

硬度计外形尺寸（长×宽×高）550×210×750（mm）

仪器重量约：112kg(装箱重量约: 140kg)

硬度测试范围：8~650HBW

### 三 测试标尺（压头和力值）的选择

#### 1、标尺选择

为了确保布氏硬度测试的正确，标尺选择时应按表 1 和表 2 选择。

表 1

材料	布氏硬度	F/D <sup>2</sup>
钢及铸铁	<140	10
	≥140	30
铜和铜合金	<35	5
	35~130	10
	>130	30
轻金属及其合金	<35	2.5
	35~80	5, 10
	>80	10
F—试验力 (kg)		D—球直径 (mm)

#### 2、布氏硬度试验标尺、压头、试验力的对应关系（表 2）

表 2

硬度符号	压头球直径(mm)	F/D <sup>2</sup>	试验力 N (kg)
HBW 10/3000	10	30	29420(3000)
HBW 10/1500	10	15	14710(1500)
HBW 10/1000	10	10	9807(1000)
HBW 10/500	10	5	4903(500)
HBW 10/250	10	2.5	2452(250)
HBW 10/100	10	1	980.7(100)
HBW 5/750	5	30	7355(750)
HBW 5/125	5	5	1226(125)
HBW 2.5/187.5	2.5	30	1839(187.5)
HBW 2.5/62.5	2.5	10	612.9(62.5)

### 3、选择方法

方法 1: 例如已知硬度值 160 左右, 按表 1 选择  $F/D^2$  为 30, 然后查表 2, 可选择三种标尺 HBW10/3000、HBW5/750、HBW2.5/187.5。

又例如已知硬度值为  $30 < 35$ , 查表 1 得  $F/D^2$  为 2.5, 则查表 2 应选择标尺 HBW10/250, 也就是用压头直径 10mm, 力值 250kg 进行测试。

方法 2: 如不知道试验材料的大概硬度值则试验力的选择应使压痕直径 ( $d$ ) 与球直径 ( $D$ ) 保持  $0.25D < d < 0.6D$  的关系。

### 4、示值允许误差及示值重复性 (表 3)

表 3

标准硬度块	示值允许误差 (相对 H)	示值重复性误差
$\leq 125$	$\pm 3\%$	0.03d
$125 < \text{HBW} \leq 225$	$\pm 2.5\%$	0.025d
$> 225$	$\pm 2\%$	0.02d
H—标准块的标定硬度值		d—压痕直径的总平均值

## 四 硬度计的安装和调试

### 1、硬度计的工作条件

- 1.1 在室温摄氏  $10 \sim 30$  度范围内;
- 1.2 室内的相对湿度不大于 65%;
- 1.3 在无震动的环境中;
- 1.4 周围无腐蚀性介质。

### 2、硬度计拆箱

2.1 卸去箱体底部侧面的四个螺母, 抬起移开箱体, 取出附件箱。

2.2 抬高底板, 用扳手将底板下的 2 只 M10 螺栓旋出, 硬度计与底板脱离, 提出硬度计 (注意安全)。拆箱后的硬度计安放在稳固的工作台上, 在工作台适当位置开孔 (尺寸位置参考图 1), 使螺杆 (5) 能正常向下工作。

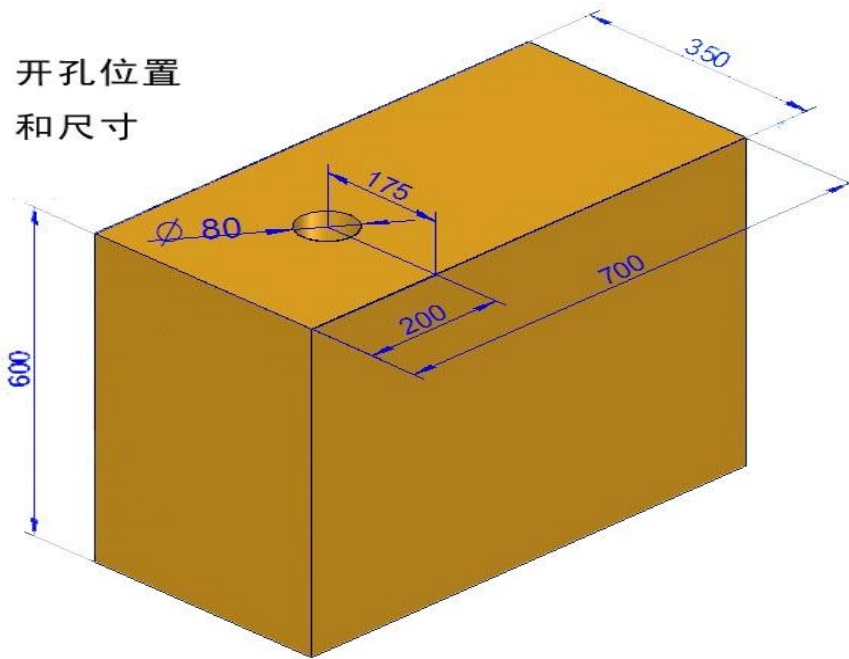


图 1

### 3、硬度计安装

3.1 去掉螺杆(5)和压头安装杆之间的垫块，将螺杆(5)上的防锈油擦干净，待干燥后涂上适量薄质机油润滑（图 2）。

3.2 打开上盖(2)，将固定活动部件的白纱带都解去。

3.3 观察辅助杠杆(14)后面的刀口组，刀口(13)是否落入刀槽(12)中，如果刀口脱离刀槽，请用手按下辅助杠杆(14)，将刀槽(12)套在刀口(13)上（图 3）。（这种情况一般不会发生，只有在强烈震动的情况下才会发生。）

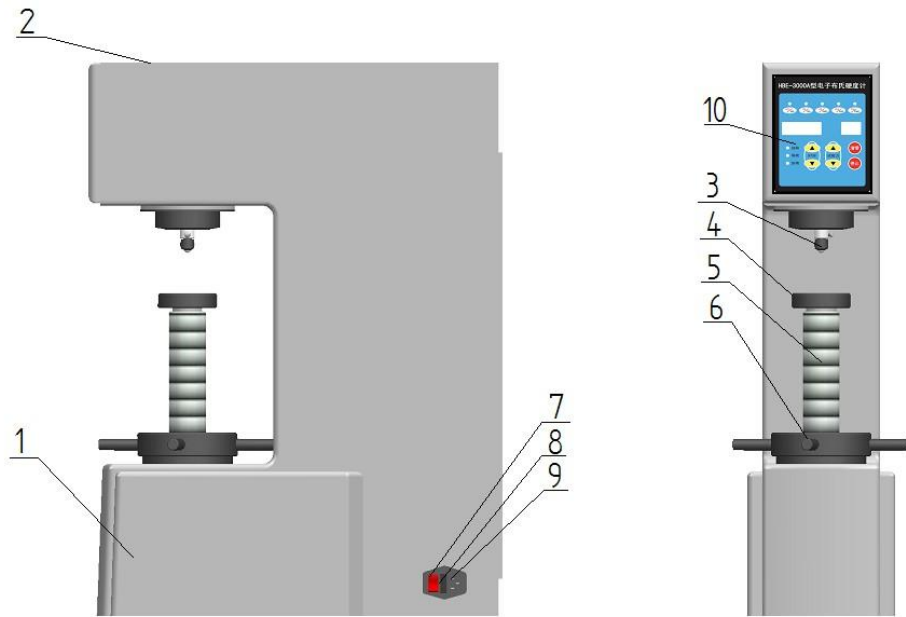


图 2

1. 主体 2. 上盖 3. 压头 4. 试台 5. 升降螺杆 6. 旋轮 7. 电源开关 8. 保险丝盒 9. 电源插座 10. 控制面板

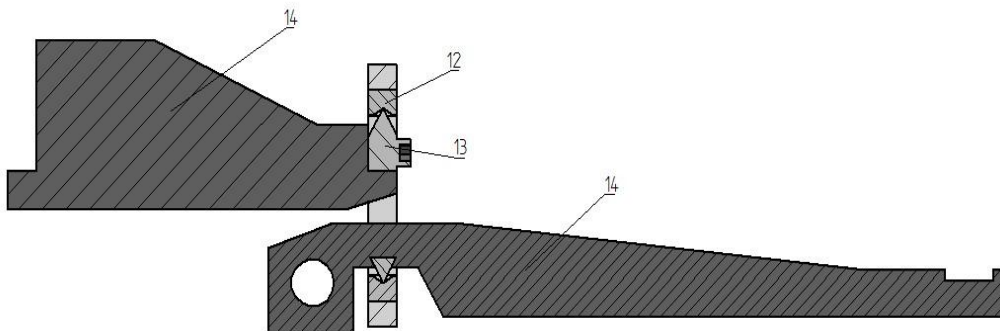


图 3

11. 辅助杠杆 12. 刀槽 13. 刀口 14. 大杠杆

## 4、操作面板功能介绍

4.1 硬度计面板功能包括六个输入键和加荷、保荷、卸荷三个状态指示（图 4）。



4.2 试验力 试验力设置键:试验力共有 10 级, 5 个窗口显示, 当红色发光管亮时, 对应上档试验力 (62.5、100、125、187.5、250); 发光管绿色时, 对应下档试验力 (500、750、1000、1500、3000)。

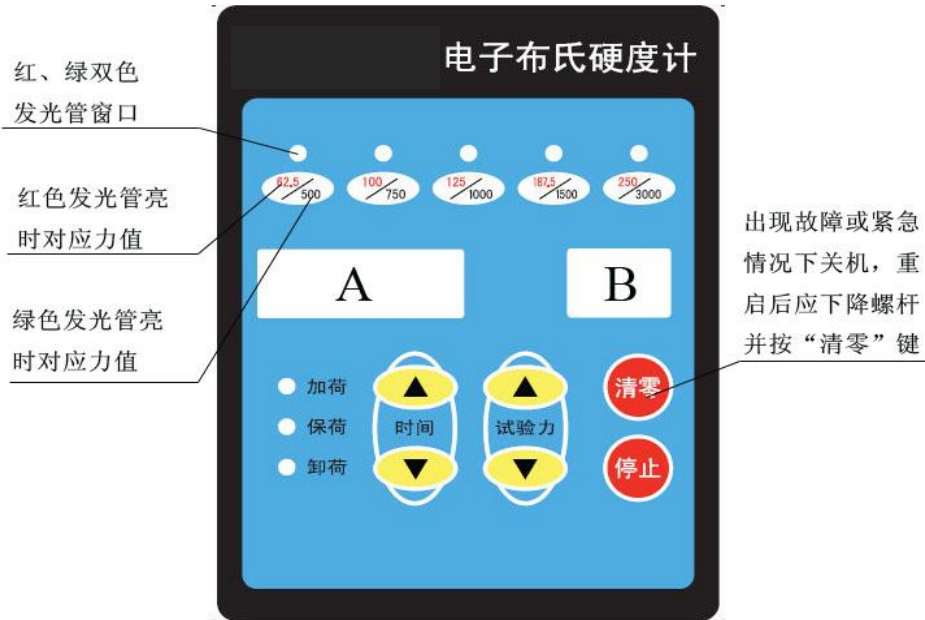


图 4



4.3 时间 保荷时间设置键:每按一次增加 (或减少) 5 秒, 选择范围 5~60 秒, 由 B 窗显示。

4.4 清零键 每次测试前, 均需要按清零键, 出现故障后开机, 也要按“清零”键, 使之消除内部残余力。

4.5 停止键 硬度测试中遇到紧急情况需停止操作, 按此键, 硬度计恢复到起始状态, 下降螺杆 (5) 使试样无接触后按“清零键”。

4.6 加荷、保荷、卸荷三个状态, 硬度测试过程中要进入这三个阶段, 每个阶段的发光管分别提示。

## 5、硬度计使用前的准备工作

5.1 被测试件的表面应平整光滑, 不得有污物、氧化皮、凹坑及显著的加工痕迹。

5.2 试件的最小厚度应大于压痕深度的 10 倍。测试后, 试件背面不得有可见的变形痕迹。试件最小厚度与硬度间关系 (参见表 4)



5.3 被测试件应稳定地放在试台上，实验过程中试件不得移动，并保证试验力能垂直施加于试件上。

## 6、硬度计的正确使用

6.1 将压头推进压头轴孔中，贴紧支撑面，把压头柄缺口平面对着螺钉，略微拧紧压头紧固螺钉。

6.2 打开电源开关，面板显示倒计时，仪器在自动调整位置，当试验力显示窗口(A)为0时，仪器进入待机状态。

6.3 开机时仪器的预置力值设定在250kgf(2452N)，保荷时间设定15秒，如要选择其他试验力和时间，请参阅操作面板功能介绍。

6.4 准备工作就绪后，将试件平稳地放在试台(4)上，转动旋轮(6)上升试件，当试验力施加时，A窗开始显示试验力。注意：选用上档试验力(红色发光管亮)时，手动加力约27kgf，仪器发出“嘟”响声，则仪器自动加载试验力；若手动用力过大(40kg)时，仪器发出“嘟、嘟、…”声不断，不能正常工作，请退下试台，改换测点位置重做。当选用下档试验力(绿色发光管亮)时，手动加力约90kg，仪器自动加载试验力。

6.5 加荷、保荷、卸荷三个阶段结束后，一次硬度测试过程结束，退下试台，仪器自动复位。(保荷时加载部分有轻微异响为正常现象)

6.6 试验力的保持时间：黑色金属10~15秒，有色金属30秒，硬度值小于35HBW时为60秒。

6.7 在试件上均匀分布测定硬度值，两相邻压痕中心距离不小于压痕直径的3倍；压痕中心至试样边缘距离不小于压痕直径的2.5倍。不按此要求测试，压痕会出现不对称现象，硬度值得不到正确的测试数据。

6.8 每个压痕直径的测量在相互垂直的两个方向上进行。取其平均值，两垂直方向直径之差与其中直径较短的直径之比不应大于1%。

6.9 本机的电器采用闭环控制系统，它能动态地反映实验过程中试验力变化的真实情况。在整个保荷时间内，力值数码管(A窗)不断地显示其瞬间力值，随着压头逐渐压入试件至设定值，然后是保荷过程，此时力值也逐渐减少，当力值减少到规定的误差范围时，仪器会自动进行补偿，使试验力始终保持在规定范围内。(保荷时加载部分有轻微异响为正常现象)

## 四 硬度计的保养及注意事项

1 本仪器在出厂前的全面测试中，各项技术要求均已达到标准，出厂后由于装拆或运输或电压等方面的原因，可能会造成仪器某些数据的变动一般可作以下处理：

1.1 在不装压头的情况下，先用 3000kgf (29420N) 试验力压几次，使一起变形量消除，电器元件运行正常，减少测试误差。

1.2 仪器的各级试验力的加、卸信号均由传感器反馈，传感器的输出信号是相当微弱的，为此我们在电路中已经加装了抗干扰组件，但为保证仪器的正常工作及避免可能发生的不必要的损坏，仪器在使用时周围应避免强电干扰源。

2 仪器电源应有可靠接地和稳压装置。

3 仪器在加卸荷过程中会发出一些轻微的响声，这是加荷机构在作自动调整，属正常的现象。保荷时加载部分有轻微异响为正常现象。

4 硬度计螺杆(5)等活动表面，均定期加油润滑。

5 硬度计测试完后应关闭电源。

6 硬度计应保持清洁，测试后罩上防尘罩。硬度块、球压头使用后涂上防锈油，防止生锈。

7 硬度计做好周期鉴定工作，每年至少一次以保证硬度计的准确性。

## 五 读数显微镜的使用

### 1、显微镜简介

配套的读数显微镜主要用于布氏硬度压痕的测量，它结构简单，操作方便。(图 5)

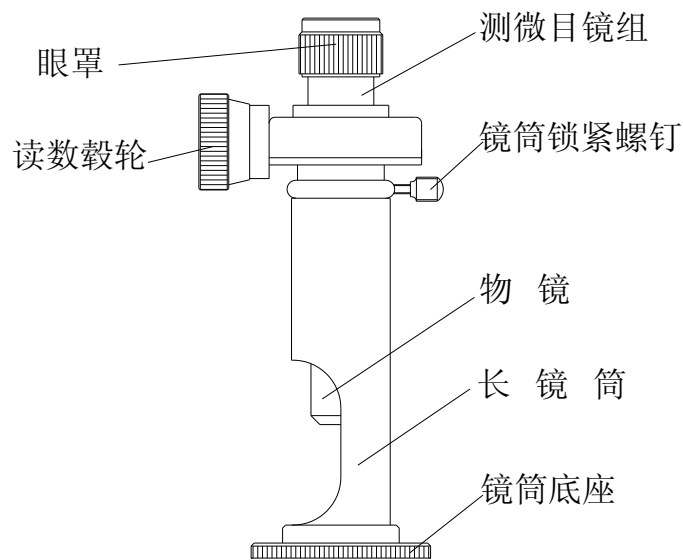


图 5

## 2、读数显微镜的技术参数

- 2.1 测量显微镜放大倍率：20X
- 2.2 毂轮最小读数：0.01mm
- 2.3 视场的有效测量范围 6mm。

## 3、读数显微镜使用

3.1 例：测试 HBW10/3000 布氏硬度值。装上 $\phi$  10mm 球压头，按试验力方向键“▲”将绿灯移到 3000kgf 上方，将试件放在试台上，转动旋轮(4)使试台上升，当压头碰到试件时，再慢慢上升试台，直到 A 窗口试验力为 90kgf 时，听到“嘟”响声后停止，仪器会自动加力到 3000kgf, 然后保持试验力及卸除试验力，加卸力结束，退回试台。

3.2 将打好布氏硬度压痕的试件放在平稳的台面上，把读数显微镜置于试件上，长镜筒的缺口处对着自然光或用灯光照明。旋转目镜上的眼罩，使压痕边缘清晰。

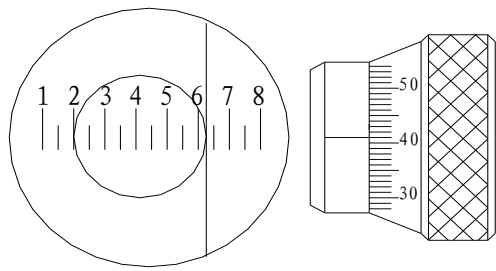


图6

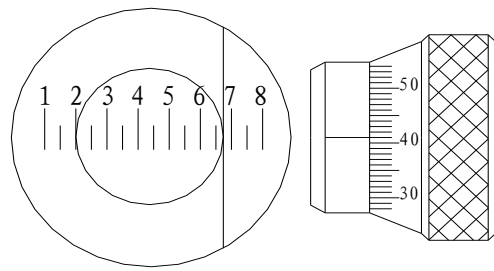


图7

3.3 选择目镜中任一条固定数字刻线为起始线（数字2）与压痕左边相切。固定读数显微镜，转动读数轂轮，移动目镜中的刻线相切于另一边（图6）

目镜中观察数值为  $6-2=4\text{mm}$

轂轮读数 41 格，轂轮每小格为  $0.005\text{mm}$ ，则读数为  $0.41 \times 0.005 = 0.205\text{mm}$

布氏硬度 压痕直径为  $4\text{mm} + 0.205\text{mm} = 4.205\text{mm}$

查《布氏硬度对照表》P9 得：205HBW10/3000

当布氏压痕直径在目镜观察中另一相切边超过半格时，计算压痕直径时加上  $0.5\text{mm}$ （图7）

布氏硬度压痕直径为  $4\text{mm} + 0.5 + 41 \times 0.005\text{mm} = 4.705\text{mm}$

查《布氏硬度对照表》P9 得：162HBW10/3000

## 4、读数显微镜保养注意事项

4.1 读数显微镜的精度在出厂时已调整好，不可自行拆装。

4.2 读数显微镜存放和使用时，应避免灰尘，潮湿和有腐蚀性气体的环境中。

4.4 读数显微镜透镜表面有脏物应用柔软的脱脂棉、擦镜纸拭擦，碰到油渍污染时，可用脱脂棉蘸取少许酒精或乙醚混合液轻擦。

## 六 附件（装箱单）

序号	名称（规格）	数量
1	20×读数显微镜	1只
2	φ 2.5mm 球压头	1只
3	φ 5mm 球压头	1只
4	φ 10mm 球压头	1只
5	小平面试台	1只
6	大平面试台	1只
7	V 型试台	1只
	标准布氏硬度块	
8	HBW/3000/10(150~250)	1块
9	HBW/1000/10(75~125)	1块
10	HBW/187.5/2.5(150~250)	1块
11	保险丝	2只
12	电源线	1根
13	产品合格证书	1份
14	产品使用说明书	1本
15	布氏硬度对照表	1本

附表 4

压痕平均直径 d	试样最小厚度			
	球直径			
	D=1	D=2.5	D=5	D=10
0.2	0.08			
0.3	0.18			
0.4	0.33			
0.5	0.54			
0.6	0.8	0.29		
0.7		0.4		
0.8		0.53		
0.9		0.67		
1		0.83		
1.1		1.02		
1.2		1.23	0.58	
1.3		1.46	0.69	
1.4		1.72	0.8	
1.5		2	0.92	
1.6			1.05	
1.7			1.19	
1.8			1.34	
1.9			1.5	
2			1.67	
2.2			2.04	
2.4			2.46	1.17
2.6			2.92	1.38
2.8			3.43	1.6
3			4	1.84
3.2				2.1
3.4				2.38
3.6				2.68
3.8				3
4				3.34
4.2				3.7
4.4				4.08
4.6				4.48
4.8				4.91
5				5.36
5.2				5.83
5.4				6.33
5.6				6.86
5.8				7.42
6				8